

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-018501

(43)Date of publication of application : 18.01.2000

(51)Int.Cl.

F22B 1/18  
F22B 37/20

(21)Application number : 10-184332

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1998

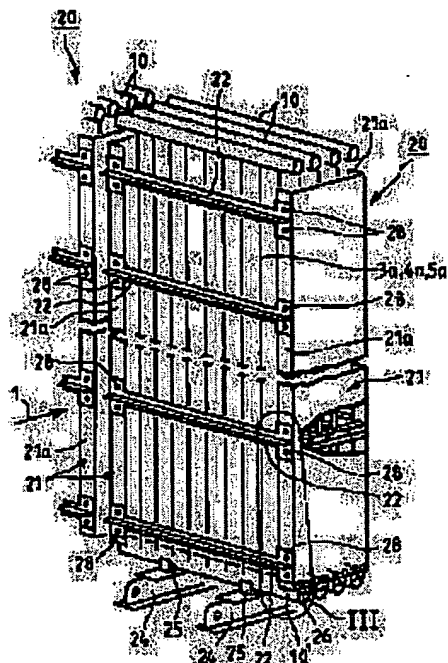
(72)Inventor : MORISHITA HIROKAZU

## (54) HEAT-TRANSFER PIPE STRUCTURE OF WASTE HEAT RECOVERY BOILER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve assembling efficiency and prevent heat-transfer pipes from resonating owing to air-column oscillation with fluidization of exhaust gas in operation.

**SOLUTION:** A required number of headers 10, 10' parallelly arranged in the flowing direction of exhaust gas and heat-transfer pipes 3a, 4a, 5a connected to the headers 10, 10' are formed to be one block 20. Both breadthwise side faces of a casing crossing the exhaust 1 flow direction at right angles in each block 20 are covered with vibration-proofing plates 21, and the vibration-proofing plates 21 are connected to each other by T-bar shaped connection members 22 arranged at every vertically required distance. Further, support members for bundles of pipes, regulating the horizontal movement of respective heat-transfer pipes 3a, 4a, 5a are arranged at vertically required positions of these pipes 3a, 4a, 5a of each-block 20.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-18501

(P2000-18501A)

(43) 公開日 平成12年1月18日 (2000.1.18)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

ターコト\* (参考)

F 2 2 B 1/18

F 2 2 B 1/18

K

37/20

37/20

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-184332

(22) 出願日

平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 森下 博和

東京都江東区豊洲三丁目2番16号 石川島

播磨重工業株式会社豊洲総合事務所内

(74) 代理人 100062236

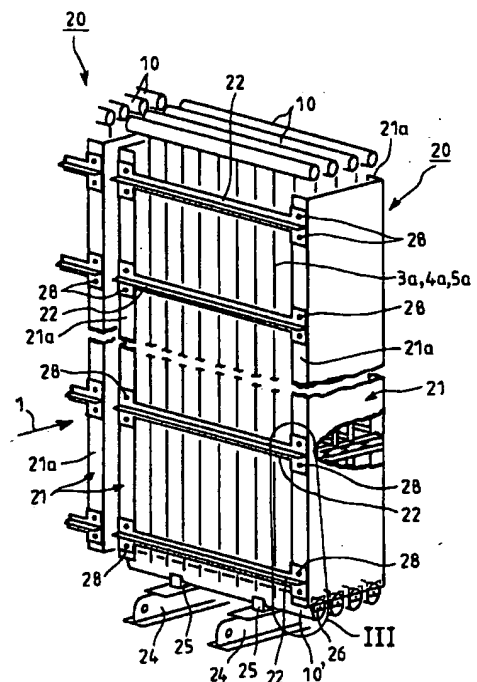
弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 排熱回収ボイラの伝熱管構造

(57) 【要約】

【課題】 組み立て時における作業効率の向上を図り得ると共に、運転時における排ガスの流動に伴う気柱振動により、伝熱管が共振してしまうようなことを防止し得る排熱回収ボイラの伝熱管構造を提供する。

【解決手段】 排ガス1流通方向へ並設される所要本数のヘッダ10、10'と該ヘッダ10、10'に接続される伝熱管3a、4a、5aとを一つのブロック20とし、該各ブロック20毎の前記排ガス1流通方向と直交するケーシング幅方向両側面を防振板21で覆い、該防振板21間を、上下方向へ所要間隔をあけて配設されるTバー状の連結部材22によってつなぐと共に、前記各ブロック20の伝熱管3a、4a、5aの上下方向所要位置に、各伝熱管3a、4a、5aの水平方向への動きを規制する管束支持部材を配設する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排ガスが流通するケーシング内における上下部所要位置に、排ガス流通方向と直交する水平方向へ延びるヘッダを、排ガス流通方向と直交する水平方向並びに排ガス流通方向へそれぞれ複数並設すると共に、前記ケーシング内に、上下方向に延び且つ上下端部が前記ヘッダに接続される多数の伝熱管を配設してなる排熱回収ボイラの伝熱管構造であって、前記排ガス流通方向へ並設される所要本数のヘッダと該ヘッダに接続される伝熱管とを一つのブロックとし、該各ブロック毎の前記排ガス流通方向と直交するケーシング幅方向両側面を防振板で覆い、該防振板間を、上下方向へ所要間隔をあけて配設される連結部材によってつなぐと共に、前記各ブロックの伝熱管の上下方向所要位置に、各伝熱管の水平方向への動きを規制する管束支持部材を配設したことを特徴とする排熱回収ボイラの伝熱管構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、排熱回収ボイラの伝熱管構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は従来の排熱回収ボイラの一例を示したもので、天然ガスや軽油等を燃料として駆動される図示しないガスタービンからの排ガス1を、図6の左側から右側に導通させる排ガス流路2の経路上に、下流側（図6の右側）から節炭器3、蒸発器4、過熱器5の順で配置された熱交換部6を設けて蒸気を発生させるようにしており、排熱回収ボイラにて発生した蒸気により蒸気タービンを駆動することが行われており、又、排熱回収ボイラにより排熱が回収されて低温となった排ガス1は下流側の図示していない煙突から外部に排出されるようになっている。

【0003】 前記排熱回収ボイラは、図6に示すように、排ガス1が流通するケーシング12内に、前記熱交換部6を配設してなり、該熱交換部6の上下部に、熱交換部6が配置されて排ガス1が流通する内側と、その外側とを区画する区画壁9、9'が設けられており、該区画壁9、9'の上部と下部にはそれぞれ、前記節炭器3、蒸発器4、過熱器5に対する水及び蒸気の供給と取出しを行うための各種のヘッダ10、10'を收容するヘッダ囲い11、11'（メンテナンススペース）が形成されている。

【0004】 前記ヘッダ10、10'は、排ガス1流通方向と直交する水平方向（図6の紙面と直交する方向）へ延び、前記ケーシング12内における上下のヘッダ囲い11、11'内に、排ガス1流通方向と直交する水平方向並びに排ガス1流通方向へそれぞれ複数並設されており、前記ヘッダ10、10'に対して上下方向に延びる伝熱管3a、4a、5aの上下端部が接続されてい

る。

【0005】 又、前記ケーシング12の上部には蒸気ドラム13が設けてあり、該蒸気ドラム13には、節炭器3の最後段（図6の左端）の伝熱管3a（給水加熱管）が前記区画壁9を貫通して接続されているヘッダ10が、加熱水管14を介して接続されている。

【0006】 更に、前記蒸気ドラム13の底部には下方に延びる降水管15の上端が接続されており、該降水管15の下端は下側の区画壁9'を貫通して下側のヘッダ囲い11'内で水平に曲げられて、該水平部15aが、前記蒸発器4の伝熱管4a（蒸発管）にヘッダ10'を介して接続されており、更に、前記伝熱管4aの上端に設けたヘッダ10が蒸気戻り管16を介して前記蒸気ドラム13に接続されている。更に、前記蒸気ドラム13の上端部が蒸気供給管17を介して前記過熱器5の伝熱管5a（過熱器管）に取り付けられたヘッダ10に接続されている。

【0007】 尚、図6中、18は節炭器3に接続した給水管、19は過熱器5に接続した蒸気管を示している。

【0008】 前記給水管18から供給された水は、節炭器3の伝熱管3aで加熱され、加熱水管14により蒸気ドラム13に供給され、水と蒸気に分離される。

【0009】 蒸気ドラム13内の下部に分離された水は、降水管15を通過して下降し、下部の水平部15aから蒸発器4の伝熱管4a内を上昇して加熱され、蒸気となって蒸気戻り管16から蒸気ドラム13に戻される。蒸気ドラム13内の上部に分離された蒸気は、蒸気供給管17により過熱器5の伝熱管5aに供給されて過熱され、過熱蒸気となって蒸気管19により目的場所へ供給されるようになっている。

【0010】 前記熱交換部6における排ガス1の流動方向所要間隔位置には、メンテナンス等のための空間8が設けられており、この空間8によって前記伝熱管3a、4a、5aは、複数の伝熱管ユニット7を形成している。

【0011】 前記伝熱管3a、4a、5aは、それぞれ前後、左右に千鳥状に配置されており、且つ各伝熱管3a、4a、5aは、それぞれ下部のヘッダ10上に鉛直に自立して設けられており、従って各伝熱管3a、伝熱管4a、伝熱管5aの重量は下部のヘッダ10'によって支えられるようになっている。

【0012】 ところで、従来において、前述の如き排熱回収ボイラを組み立てる際には、図7に示される如く、それぞれ複数本の伝熱管3a、4a、5aがパネル状に接続された各ヘッダ10、10'の単位毎に一つずつケーシング12内へ搬入して行くことが行われていた。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述の如く、排熱回収ボイラを組み立てる際に、それぞれ複数本の伝熱管3a、4a、5aがパネル状に接続された各

ヘッダ10, 10'の単位毎に一つずつケーシング12内へ搬入して行くのでは、非常に手間と時間がかかり、作業効率が悪いという欠点を有していた。

【0014】又、前述の如き排熱回収ボイラは、近年大型化する傾向にあり、前記伝熱管3a, 4a, 5aの上下長さが長くなってきているが、このように伝熱管3a, 4a, 5aの長さが長くなると、伝熱管3a, 4a, 5aは、およそ $\phi 31.8$  [mm] ~  $\phi 50.8$  [mm] 程度の細管で形成され且つ自立する構成となっているため、運転時における排ガス1の流動に伴う気柱振動により、前記伝熱管3a, 4a, 5aが共振してしまう虞れがあった。

【0015】本発明は、斯かる実情に鑑み、組み立て時における作業効率の向上を図り得ると共に、運転時における排ガスの流動に伴う気柱振動により、伝熱管が共振してしまうようなことを防止し得る排熱回収ボイラの伝熱管構造を提供しようとするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、排ガスが流通するケーシング内における上下部所要位置に、排ガス流通方向と直交する水平方向へ延びるヘッダを、排ガス流通方向と直交する水平方向並びに排ガス流通方向へそれぞれ複数並設すると共に、前記ケーシング内に、上下方向に延び且つ上下端部が前記ヘッダに接続される多数の伝熱管を配設してなる排熱回収ボイラの伝熱管構造であって、前記排ガス流通方向へ並設される所要本数のヘッダと該ヘッダに接続される伝熱管とを一つのブロックとし、該各ブロック毎の前記排ガス流通方向と直交するケーシング幅方向両側面を防振板で覆い、該防振板間を、上下方向へ所要間隔をあけて配設される連結部材によってつなぐと共に、前記各ブロックの伝熱管の上下方向所要位置に、各伝熱管の水平方向への動きを規制する管束支持部材を配設したことを特徴とする排熱回収ボイラの伝熱管構造にかかるものである。

【0017】上記手段によれば、以下のような作用が得られる。

【0018】排熱回収ボイラを組み立てる際には、ブロック単位でヘッダと伝熱管とをケーシング内へ搬入していくことが可能となるため、従来のように、それぞれ複数本の伝熱管がパネル状に接続された各ヘッダの単位毎に一つずつケーシング内へ搬入して行くのに比べ、手間もかからずに時間も短縮される形となり、作業効率がよくなる。

【0019】又、排熱回収ボイラが大型化し、伝熱管の長さが長くなっても、各ブロック毎の排ガス流通方向と直交するケーシング幅方向両側面を防振板で覆い、該防振板間を、上下方向へ所要間隔をあけて配設される連結部材によってつなぐと共に、前記各ブロックの伝熱管の上下方向所要位置に、各伝熱管の水平方向への動きを規制する管束支持部材を配設してあるため、前記防振板に

よりケーシング内が排ガス流通方向と直交するケーシング幅方向に仕切られる形となり、しかも、各伝熱管は管束支持部材によって水平方向への動きが規制される形となり、これにより、運転時における排ガスの流動に伴う気柱振動の発生が抑制され、前記伝熱管が共振してしまうようなことも回避される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0021】図1～図5は本発明を実施する形態の一例であって、図中、図6及び図7と同一の符号を付した部分は同一物を表わしており、基本的な構成は図6及び図7に示す従来のものと同様であるが、本図示例の特徴とするところは、図1～図5に示す如く、排ガス1流通方向へ並設される所要本数のヘッダ10, 10'と該ヘッダ10, 10'に接続される伝熱管3a, 4a, 5aとを一つのブロック20とし、該各ブロック20毎の前記排ガス1流通方向と直交するケーシング12幅方向両側面を防振板21で覆い、該防振板21間を、上下方向へ所要間隔をあけて配設されるTバー状の連結部材22によってつなぐと共に、前記各ブロック20の伝熱管3a, 4a, 5aの上下方向所要位置に、各伝熱管3a, 4a, 5aの水平方向への動きを規制する管束支持部材23を配設した点にある。

【0022】前記防振板21は、図1、図3及び図4に示す如く、ヘッダ受部材24上にサドル25を介して配置される下側のヘッダ10'の両端部に固着したブラケット26に対してボルト27締めされており、該防振板21の両端縁を折り返してなるフランジ部21a間に掛け渡すように、連結部材22を配置してボルト28締めることにより、前記各ブロック20の多数の伝熱管3a, 4a, 5aの周囲を一つに束ねるようにしてある。

【0023】前記管束支持部材23は、図3～図5に示す如く、L字形の二枚の板材23a, 23bにそれぞれ、スパイラルフィン3b, 4b, 5b(図3及び図4においてはその外形線のみを仮想線で省略して表わしてある)が一体に設けられた伝熱管3a, 4a, 5aに対応させた切欠部29を形成し、該切欠部29が形成されたL字形の二枚の板材23a, 23bを、前記伝熱管3a, 4a, 5aを両側から挟み込むように組み合わせて略逆U字状に接合すると共に、前記切欠部29の近傍位置に、図5に示す如く、前記伝熱管3a, 4a, 5aのスパイラルフィン3b, 4b, 5b上に掛止されるクリップ部材30を固着してなる構成を有し、前記管束支持部材23の排ガス1流通方向と直交するケーシング12幅方向両端部は、図4に示す如く、前記各防振板21の上下方向所要位置に水平方向へ延びるよう一体に配設されたチャンネル部材31のフランジ部に掛け渡すように配設され、且つ排ガス1流通方向に隣接する管束支持部材23は、図5に示す如く、互いに当接させてあり、こ

れにより、各伝熱管 3 a, 4 a, 5 a の水平方向への動きは、前記管束支持部材 2 3 によって規制されるようにしてある。

【0024】次に、上記図示例の作動を説明する。

【0025】排熱回収ボイラを組み立てる際には、ブロック 20 単位でヘッダ 10, 10' と伝熱管 3 a, 4 a, 5 a とをケーシング 12 内へ搬入していくことが可能となるため、従来のように、それぞれ複数本の伝熱管 3 a, 4 a, 5 a がパネル状に接続された各ヘッダ 10, 10' の単位毎に一つずつケーシング 12 内へ搬入して行くのに比べ、手間もかからずに時間も短縮される形となり、作業効率がよくなる。

【0026】又、排熱回収ボイラが大型化し、伝熱管 3 a, 4 a, 5 a の長さが長くなっても、各ブロック 20 毎の排ガス 1 流通方向と直交するケーシング 12 幅方向両側面を防振板 21 で覆い、上下方向へ所要間隔をあけて前記防振板 21 をつなぐ連結部材 22 を配設すると共に、前記各ブロック 20 の伝熱管 3 a, 4 a, 5 a の上下方向所要位置に、各伝熱管 3 a, 4 a, 5 a の水平方向への動きを規制する管束支持部材 23 を配設してあるため、前記防振板 21 によりケーシング 12 内が排ガス 1 流通方向と直交するケーシング 12 幅方向に仕切られる形となり、しかも、各伝熱管 3 a, 4 a, 5 a は管束支持部材 23 によって水平方向への動きが規制される形となり、これにより、運転時における排ガス 1 の流動に伴う気柱振動の発生が抑制され、前記伝熱管 3 a, 4 a, 5 a が共振してしまうようなことも回避される。

【0027】こうして、組み立て時における作業効率の向上を図り得ると共に、運転時における排ガス 1 の流動に伴う気柱振動により、伝熱管 3 a, 4 a, 5 a が共振してしまうようなことを防止し得る。

【0028】尚、本発明の排熱回収ボイラの伝熱管構造は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発

明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0029】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の排熱回収ボイラの伝熱管構造によれば、組み立て時における作業効率の向上を図り得ると共に、運転時における排ガスの流動に伴う気柱振動により、伝熱管が共振してしまうようなことを防止し得るという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を実施する形態の一例の斜視図である。

【図 2】本発明を実施する形態の一例の平面図である。

【図 3】本発明を実施する形態の一例の要部拡大側面図であって、図 1 の III 部相当図である。

【図 4】図 3 の IV-IV 矢視図である。

【図 5】本発明を実施する形態の一例における管束支持部材を表わす斜視図である。

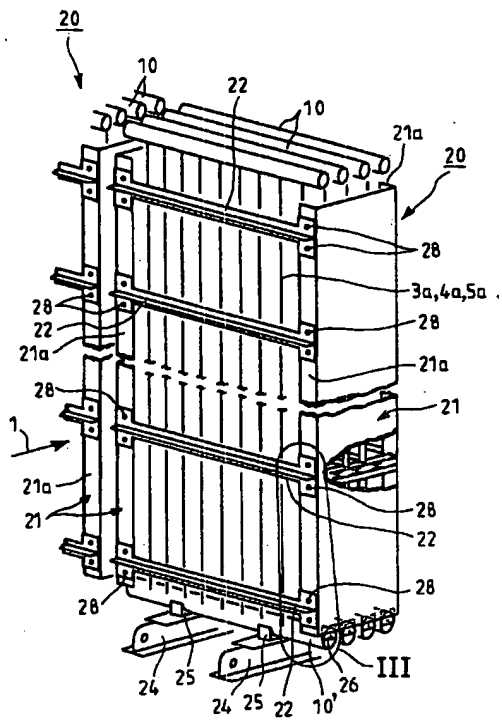
【図 6】従来の排熱回収ボイラの一例を表わす側断面図である。

【図 7】従来の排熱回収ボイラの一例の組み立て時においてケーシング内へ搬入されるパネルの単位を表わす斜視図である。

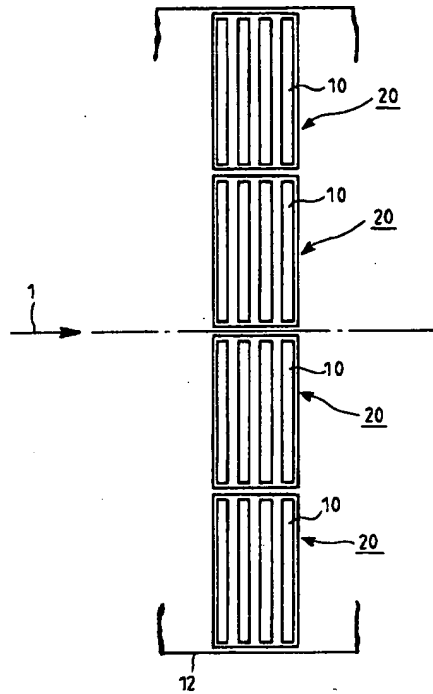
【符号の説明】

- 1 排ガス
- 3 a 伝熱管
- 4 a 伝熱管
- 5 a 伝熱管
- 10 ヘッダ
- 10' ヘッダ
- 12 ケーシング
- 20 ブロック
- 21 防振板
- 22 連結部材
- 23 管束支持部材

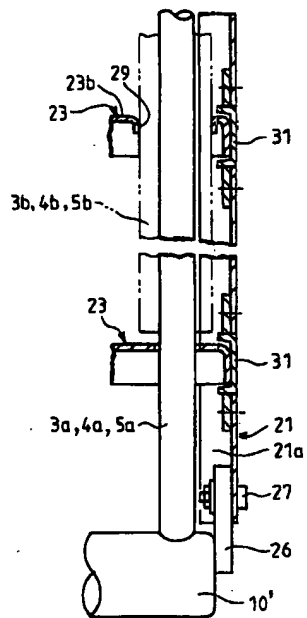
【図1】



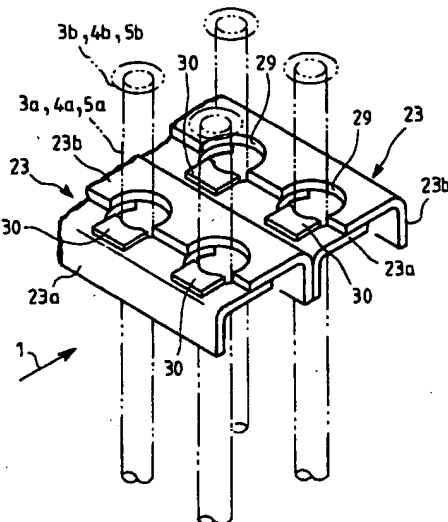
【図2】



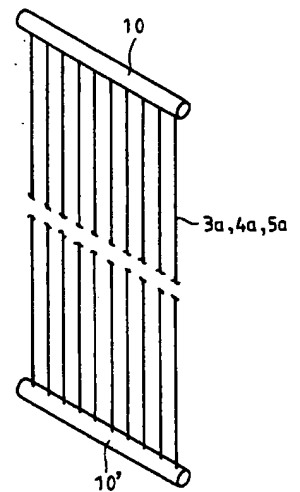
【図4】



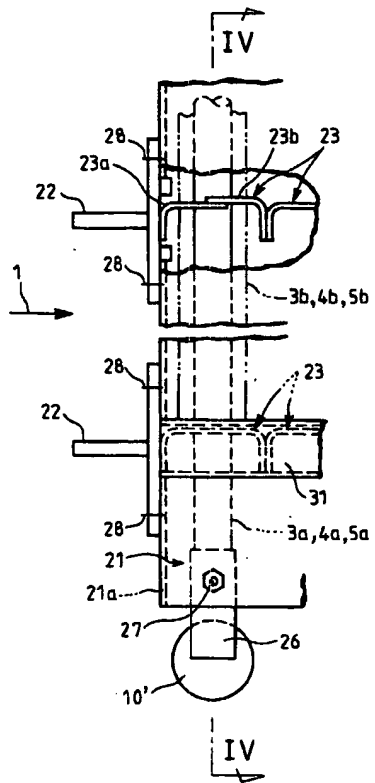
【図5】



【図7】



【図3】



【図6】

